

Mechanism of seasonal evolution of summer monsoon over the Western Pacific and the South China Sea : a coupled atmosphere/ocean/land system

著者	Ueda Hiroaki
内容記述	Thesis (Ph.D. in Science)--University of Tsukuba, (A), no. 1681, 1997.3.24
発行年	1997
URL	http://hdl.handle.net/2241/5440

氏 名(本 籍)	植 ^{うえ} 田 ^だ 宏 ^{ひろ} 昭 ^{あき} (東 京 都)
学 位 の 種 類	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	博 甲 第 1,681 号
学位授与年月日	平成 9 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審 査 研 究 科	地 球 科 学 研 究 科
学位論文題目	Mechanism of Seasonal Evolution of Summer Monsoon over the Western Pacific and the South China Sea — A Coupled Atmosphere/Ocean/Land System — (西太平洋及び南シナ海における夏のモンスーンの季節進行のメカニズム — 大気/海洋/陸面結合統一)
主 査	筑波大学教授 理学博士 安 成 哲 三
副 査	筑波大学教授 理学博士 木 村 富士男
副 査	筑波大学併任教授 理学博士 鬼 頭 昭 雄 (気象研究所)
副 査	筑波大学講師 理学博士 田 中 博

論 文 の 内 容 の 要 旨

西太平洋域はモンスーン循環と太平洋高気圧の循環場の境界領域にあり、双方の相互作用が活発に行われ、複雑な気候システムが形成されている。更に、世界で最も高い海面水温に励起された大規模対流活動が、大気と海洋の相互作用を通じて、特異な振る舞いをしているが、その時空間構造とメカニズムは十分に明らかにされていない。また、南シナ海はアジア大陸に接近しており、チベット高原の加熱などによる、大陸・海洋間の大規模なエネルギー交換の影響を、大きく受けている可能性がある。このように同じモンスーン地域でありながら、南シナ海や西太平洋域のモンスーンは、インドモンスーンなどとは異なった海洋性モンスーンの構造をしている。これまでのモンスーン研究は、30日－60日振動に代表されるような季節内変動や、経年変動スケールでのグローバルな ENSO/MONSOON システムの研究に力点が置かれてきたが、これらの変動の基本場となっている季節変化にはあまり着目されてこなかった。しかし、最も振幅が大きいこの基本振動を理解することなしには、上述の時間スケールの変動・現象のメカニズムを本質的に理解することは不可能である。しかし、これまでの季節変化に関する研究は、記述や分類に終始するものが多く、季節進行のダイナミクスという観点からその機構を論じた研究は少ない。

この研究は、太陽高度の季節サイクルという単純なエネルギー過程に対し、大気・海洋・陸面の相互作用を通して、西太平洋・南シナ海域での季節変化が大きく非線形的に変形されている実態とその物理機構を解明するとともに、これらの変化と、日本を中心とする東アジアの春から夏への季節変化との関連も明らかにすることをねらったものである。

15年にわたる全球的な客観解析データ、静止衛星データ、海水温データなどを組み合わせて様々な統計的、診断的解析を行った結果、以下の事実が明らかとなった。

南シナ海モンスーンは、チベット高原の加熱による大規模な熱的コントラストと、5月の始めに最高に達する海面水温によって、5月の中旬に急激に開始する。このモンスーンの開始に伴う対流活動(熱源)に対する大気の力学的応答の結果、定常ロスビー波が北東方向に伝播し、日本付近は高気圧偏差が停滞する。これが、「五月

晴れ」と呼ばれる日本付近の季節的特異日を出現させることになる。さらに、南シナ海モンスーンの開始に伴い、下層のモンスーン西風気流は偏東風領域へ吹き込み、赤道から10°Nにかけての西太平洋上の偏東風を弱める。この結果、この地域の海面水温は好天下の強い太陽放射も相まって、6月の月上旬に29°以上の高水温になる。この高海面水温のため、赤道付近にあったITCZは急激に北上し西太平洋でのモンスーンが開始される。このモンスーンに伴う西太平洋上での強化された対流活動によって、6月中・下旬には、定常ロスビー波が太平洋高気圧の西側部分、日本の南方海上へ伝播し、高気圧が局所的に弱められる。このため、今度は太平洋高気圧の縁を吹いていた20°N沿いの偏東風が弱まり、夏至時の強い太陽放射の効果も加わり、20°N、150°Eの海面水温が急速に暖まる。この結果、亜熱帯西太平洋上で、7月下旬に大規模な対流活動の急激な北上が生じ、ロスビー波の伝播などを通して、日本付近の劇的な梅雨開けが生じる。

このように、5月上中旬のチベット高原付近の大気加熱に端を発し、大気-海洋相互作用とロスビー波の励起・伝播を通し、南シナ海モンスーン開始、続いて熱帯西太平洋モンスーンの成熟が段階的に引き起こされ、更には対流ジャンプを伴う亜熱帯西太平洋モンスーンの急激な開始と梅雨開けが引き起こされるという事実が明らかになった。

審 査 の 結 果 の 要 旨

この論文は、西太平洋・南シナ海地域における夏のモンスーンの段階的な季節進行の実態とメカニズムを、季節進行の中で順次場所と時期を違えて起こる大気・海洋相互作用と対流活動によって励起・伝播された定常ロスビー波というふたつの物理過程の組み合わせで、非常に巧みに説明した、非常にオリジナリティの高い論文である。さらに、これらの一連の過程が、「五月晴れ」、「梅雨入り」、「梅雨明け」といった日本の春から夏への顕著な気候学的な季節変化も説明できることをはじめて示した興味深い物理気候学的研究でもある。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。